Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem.

MASZYNY ROLNICZE

CZASOPISMO MIESIĘCZNE.

ORGAN GRUPY WYTWÓRNI MASZYN i NARZĘDZI ROLNICZYCH POLSKIEGO ZWIĄZKU PRZEMYSŁOWCÓW METALOWYCH.

Nr. 1 (63) Warszawa, 31 stycznia 1930 roku. Rok VII.

Redakcja i administracja: Warszawa, Krak.-Przedm. 5 m. 4, tel. 222-44. Adres telegr.: Metalowcy — Warszawa.

MASZYNY ROLNICZE

CZASOPISMO MIESIĘCZNE.

ORGAN GRUPY WYTWORNI MASZYN i NARZĘDZI ROLNICZYCH POLSKIEGO ZWIĄZKU PRZEMYSŁOWCÓW METALOWYCH.

Nr. 1 (63) Warszawa, 31 stycznia 1930 roku. Rok VII.

Redakcja i administracja: Warszawa, Krak.-Przedm. 5 m. 4, tel. 222-44. Adres telegr.: Metalowcy — Warszawa.

Wytyczne zasady racjonalnego użytkowania narzędzi w rolnictwie.

Tłumaczenie z rękopisu rosyjskiego. Prawa autorskie zastrzeżone. Przedruk wzbroniony.

„Pracę niniejszą poświęcam zwolennikom racjonalizacji warsztatów rolnych".

Zastosowanie narzędzi w rolnictwie (autor nazywa to „maszynizacją" rolnictwa) jak dawniej, tak i obecnie dokonywa się na podstawie szczególnych wytycznych zasad celowego użytkowania narzędzi wytwórczości, a to ze względu na właściwość tej gałęzi działalności technicznej człowieka, urzeczywistnianej w środowisku skomplikowanej organizacji gospodarstwa, stanowiącego zamkniętą w sobie całość.

Prymitywne gospodarstwo oparte jest zazwyczaj na najszerszem zastosowaniu pracy rąk ludzkich i posługuje się siłą pociągową zwierząt, gdy wymagany wysiłek przekracza możności fizyczne człowieka. W rolnictwie zachodzi tego potrzeba przy uprawie roli, czasem przy młocce, zawsze i wszędzie przy przewożeniu płodów rolnych. Siew zaś, uprawa w okresie wegetacji, sprzęt i dalsza przeróbka plonu, oraz inne codzienne czynności rolnika wykonywane są przeważnie ręcznie przez wykorzystanie siły mięśni człowieka, uzbrojonego w odpowiednie najprostsze narzędzie.

To też narzędzia te, stanowiące inwentarz prymitywnego gospodarstwa, są nieskomplikowane i nieliczne: *radło* lub *socha*, w najlepszym razie *kosula* lub *płużyca, brona, kosa, grabie, widły, sierp* i *cep* stanowią komplet niezbędnych narzędzi w rolnictwie.

Wymienione narzędzia, częściowo lub całkowicie wykonane przez samego użytkownika, stanowią inwentarz odpowiadający codziennym wymaganiom każdego gospodarstwa i przeznaczone są wyłącznie do spełniania elementarnych mechanicznych czynności.

Pomimo względnie skomplikowanego działania, prostota budowy każdego z tych narzędzi w zupełności tłumaczy się wykorzystaniem rąk człowieka, jako uniwersalnego mechanizmu, kierowanego świadomą jego wolą. Wykonywując z narzędziem w ręku raz po raz określony cykl niejednokrotnie bardzo skomplikowanych ruchów, wykonawca jest równocześnie kierowcą narzędzia, źródłem energji jego ruchu i przetwornikiem pracy swych mięśni na mechaniczną pracę narzędzia.

Wyniki użytkowania narzędzi ręcznych zależą oczywiście przedewszystkiem od indywidualnych właściwości wykonawcy. Świadomość, pracowitość, uwaga, jak również wprawa i zręczność — są to niezbędne czynniki w każdem rzemiośle, które decydują o j a k o ś c i, w y d a j n o ś c i i s p r a w n o ś c i wykonywanej pracy. Ponieważ wydajnością nazywamy ilość pracy wykonanej w jednostkę czasu, a s p r a w n o ś c i ą — ilość pracy wykonanej w stosunku do jednostki zużytej energji, więc przy pracy ręcznej z pomocą najprotszego narzędzia w y d a j n o ś ć zależy od siły i pilności wykonawcy, s p r a w n o ś ć zaś od świadomego wypełniania pracy, oraz od wprawy i zręczności jego, podczas gdy j a k o ś ć pracy zależy od uwagi i umiejętności. Techniczna doskonałość użytkowanego narzędzia wypływa w danym wypadku całkowicie z wyjątkowych właściwości silnika, skoro od wieków ustalona zasada działania, kształt i układ narzędzia, przeznaczonego do określonego celu, uznane są w praktyce za odpowiednie do wymagań rolnictwa i opłacające się w stosunku do zużytej pracy. W praktycznem zastosowaniu najprostszych narzędzi główną wagę, zupełnie słusznie, przypisują doborowym materjałom, z których są one wykonane, oraz przystosowaniu ich układu do właściwości silnika, który to układ zwykle wyraża się w prawidłowym doborze wymiarów, kształtów i wzajemnego rozmieszczenia części składowych narzędzi.

W równej mierze indywidualne właściwości wykonawcy wpływają i na umiejętne użytkowanie narzędzi sprzężajnych, szczególnie zaś gdy są one prymitywnej konstrukcji. Udział w pracy kierowcy, przy właściwem ustawieniu narzędzia i umiejętnem obchodzeniu się ze sprzężajem, nie ogranicza się jedynie na dozorze, lecz musi on dokładać pracy swych mięśni w trakcie prowadzenia narzędzia, często zaś współdziałać ze sprzężajem, szczególnie gdy ten ostatni jest za słaby.

Na tych w ogólności zarysach polega istota najprostszych narzędzi, stosowanych w rolnictwie, która usprawiedliwia rację posługiwania się niemi w pierwotnem gospodarstwie, skazanem w niektórych społeczno-gospodarczych warunkach na użytkowanie nawet w teraźniejszych czasach przestarzałych typów prymitywnych narzędzi, wykonanych przez rolnika.

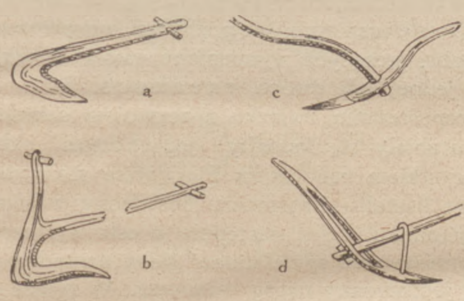
Pierwotne narzędzia uprawy roli. Aczkolwiek w inwentarzu pierwotnego gospodarstwa wyraźnie przeważają narzędzia ręczne, to jednak naturalne dążenie człowieka do wyzwolenia się z wyczerpującej pracy mięśni i ograniczona jego moc, jako silnika, skłoniły go do przerzucenia ciężaru pracy na barki sprzężaju, stosując inne narzędzia, odmienne od ręcznych tak pod względem wykorzystania energji, jak i pod względem samoczynnego charakteru ich pracy. Pobudki stwarzania i stopniowego udoskonalania tego rodzaju narzędzi w ich historycznym rozwoju ujawniają podstawowe zasady osiągniętych wyników roz-

wiązania istoty zagadnień „maszynizacji“ rolnictwa, która czyni zadość kolejnym wymaganiom co do terenu i okresu, jak również co do samych narzędzi uprawy [1]).

1 — Ślady pierwszych poczynań rolnika w zakresie wykorzystania sprzężaju do uprawy roli znajdujemy na najstarszych zabytkach przeszłości, a mianowicie: posługiwanie się narzędziem w kształcie haka, wykonanym z trzonu drzewa z sękiem lub korzeniem na końcu — **rys. 1a** — szkic narzędzia na monecie m. Syrakuzy [2]).

Sęk w kształcie klina, częstokroć zakończony zaostrzonym kamieniem, a następnie zastąpiony metalową nasadą — *narogiem*, stanowił właściwe narzędzie pracy, trzon zaś spełniał rolę odbiornika siły pociągowej zwierząt lub niewolników. Poprzeczka, umocowana na przeciwległym końcu trzona, służyła do kierowania narzędziem w czasie pracy.

Podany wyżej układ odtwarza prawzór konnego narzędzia do uprawy roli i przedstawia w rzeczywistości prototyp rydla — drewniany pal lub klin w zastosowaniu do zaprzęgu zwierzęcego.



Rys. 1. Najstarsze narzędzia uprawy roli.

Brak możliwości kierowania tym narzędziem, gdy zamiast ludzi zastosowano do pociągu sprzężaj, spowodował, iż zostało ono zaopatrzone w odbiornik siły mięśni oracza, który, krocząc za narzędziem, podtrzymywał je w ruchu, nadając mu równocześnie właściwy kierunek. W celu osiągnięcia tego narzędzia wyszukiwano trzony o dwóch odgałęzieniach na jednym jego końcu, z których dolny, mocniejszy i grubszy, zagięty ku przodowi, stanowił część roboczą, górny zaś, cokolwiek zagięty w tył, służył za rękojeść — **rys. 1 b** — szkic starogreckiego narzędzia (Braungart).

Trudności wyszukiwania odpowiedniego wygiętego drzewa o pożądanym kształcie z odgałęzieniami we właściwych miejscach skłoniły do wykonywania powyższego narzędzia z dwu oddzielnych części. W tym celu dłuższy trzon drzewa, zwykle z zakrzywionym końcem, zmocowywano z krótszym, podwójnie wygiętym; ten pierwszy był odbiornikiem siły pociągowej, drugi zaś miał dwojakie przeznaczenie: dolny koniec, skierowany ku przodowi, służył za część roboczą, górny, odchylony ku tyłowi i nieraz posiadający dwa odgałęzienia, stanowił rękojeść o jednej lub dwóch rączkach — **rys. 1 c**, — szkic staroegipskiego narzędzia [3]).

Układ taki części narzędzia nie gwarantował jednakże dostatecznej trwałości ich złączeń i skłaniał do pewniejszego połączenia odbiornika siły z częścią roboczą narzędzia. Zostało to osiągnięte przez zmocowanie powyższych części zapomocą dodatkowego łącznika — **rys. 1 d** — szkic staroegipskiego pługa (Mongez).

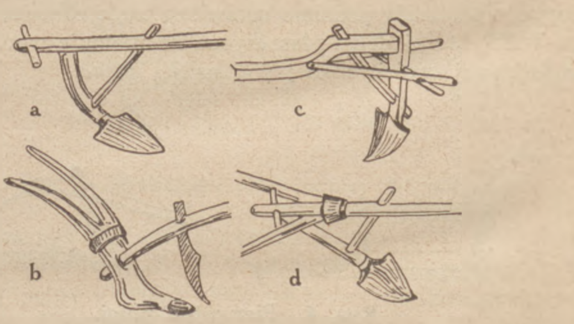
[1]) *Dr. Rau* — Geschichte des Pfluges, Heidelberg 1843; *Dr. R. Braungart*— Die Ackerbaugeräte, Heidelberg 1881.
[2]) *Mongez* — Mémoire sur les instruments d'agriculture des anciens.
[3]) *Ginzrot* — Die Wagen und Fuhrwerke der Griechen und Römer und anderer alter Völker.

Tak więc jeszcze w kolebce swego rozwoju ukształtowało się narzędzie do uprawy roli, w którego układzie wyraźnie zarysowują się trzy podstawowe części o ściśle określonem przeznaczeniu: właściwe *narzędzie* w kształcie pochyło ustawionego do poziomu klina, czasem zakończonego metalową nasadą — narogiem, różnorodnego kształtu, następnie dyszel czyli *grządziel*, jako odbiornik siły sprzężaju, wreszcie *rękojeść* z jedną lub dwoma rączkami, będącemi dźwignią do kierowania narzędziem podczas pracy.

Widzimy, że układ tych części tworzy w miejscu ich złączenia podstawę czyli korpus narzędzia, którego szkielet ma typowy kształt trójkąta z wystającemi przedłużeniami jego boków, stanowiącemi część o ściśle określonem przeznaczeniu. Ten kształt szkieletu narzędzia uzasadnia charakterystyczne ustawienie klinowej części roboczej pod kątem do poziomu, wskutek czego narzędzie rzeczywiście posiada względnie niewielką powierzchnię oporową, a co zatem idzie nie ma ono w czasie pracy trwałej równowagi i wymaga podtrzymania go przez oracza. Inaczej mówiąc, narzędzie takie, zależnie od rodzaju zaprzęgu, zawsze wiśi na karku lub grzbiecie sprzężaju i na rękach oracza, który podtrzymuje je za rękojeść.

Uprawa takiem narzędziem polega tylko na spulchnianiu gleby przez unoszenie rozluźnionych cząsteczek z dalszych warstw na powierzchnię pola. Kształt, wymiary i ustawienie naroga w stosunku do linji w ruchu narzędzia i do poziomu ustalają główny kierunek wyżej wymienionego przesuwania cząsteczek gleby. W ten sposób naróg dwustronny odkłada, oczywiście, cząsteczki spulchnionej gleby mniej więcej jednakowo na obie strony w stosunku do kierunku ruchu narzędzia, tworząc niewyraźnie zarysowaną bruzdę. Gdy zaś naróg ustawiony jest ukośnie lub ma kształt jednostronny, przesuwanie rozluźnionych cząsteczek gleby odbywa się przeważnie w kierunku nachylenia jego roboczej powierzchni. W równej mierze płaskie ustawienie dwustronnego naroga wywoła odpowiednio mniejszy wynik przesuwania cząsteczek gleby. Odwrotnie, strome i ukośne ustawienie naroga do poziomu i do kierunku ruchu narzędzia, razem lub zosobna, daje, oczywiście, największy wynik przesuwania rozluźnionych cząsteczek gleby do góry i na stronę, powodując największe spulchnienie roli i tworząc otwartą bruzdę, zasypywaną cząsteczkami spulchnionej gleby przy następnem przejściu narzędzia.

2 — Niezależnie od starożytnego swego pochodzenia, wyżej opisane narzędzie, coprawda, o bardziej udoskonalonych kształtach, nietylko znajduje zastosowanie w obecnych czasach, lecz zajmuje nieraz poczesne miejsce w inwentarzu narzędzi uprawy roli w wielu miejscowościach, zaspokajając lokalne wymagania licznego szeregu gospodarstw, zmuszonych z różnych przyczyn dawać pierwszeństwo narzędziu prymitywnemu przed współczesnym pługiem.

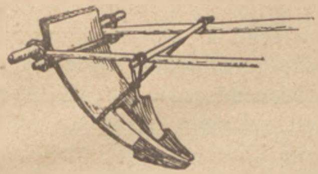


Rys. 2. Współczesne prymitywne narzędzia uprawy roli.

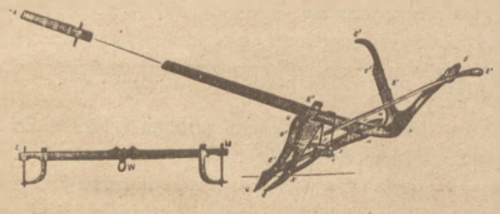
Wyżej przedstawione są prymitywne narzędzia: germańskie, znane pod nazwą *„Hake“* i *„Karst“* — **rys. 2a** szwarcwaldzkie i **rys. 2b** śląskie *„Springhake“*, uży-

wane przeważnie w leśnych miejscowościach, czeskie „*Aadl*" — rys. 2c i bardzo typowe słowiańskie „*radło*" — rys. 2d.

Z różnych odmian słowiańskiego radła najbardziej znana jest w Rosji rosyjska *socha* — rys. 3, w Polsce zaś w niektórych jej okolicach (Podlasie, Polesie, Wileńszczyzna) dotychczas używana jest socha rys. 3 a, nazywana w literaturze fachowej zwykle *socha podlaska*.



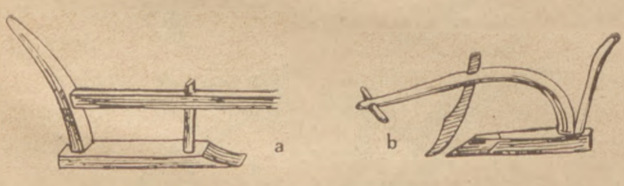
Rys. 3. Rosyjska socha.



Rys. 3 a. Socha podlaska.

Socha składa się z *płochy* czyli *policy*, zaopatrzonej w dwa narogi i poprzeczkę, której oba końce służą jako rączki, z *hołobel* (oje), z *wici* czyli *strun*, które łączą właściwe narzędzie z odbiornikiem siły sprzężaju. Płochę wykonywują zazwyczaj z dwóch wykrzywionych belek, połączonych poprzeczkami, lub też z jednej o rozdwojonym końcu. Górna część płochy zmocowana jest dwoma poprzecznemi beleczkami. Obrobione końce jednej z nich stanowią rączki przeznaczone do kierowania narzędziem podczas pracy i są odbiornikiem siły mięśni oracza. W miejscu połączenia płochy z rączkami umocowane są końce hołobel, rozpartych beleczką na złączeniach ich z wiciami, które zazwyczaj łączą na krzyż prawą hołoblę z lewą belką płochy i lewą hołoblę z prawą belką. Właściwe narzędzie składa się z dwóch *narogów*, osadzonych na końcu płochy, i *łopatki* z rękojeścią, przymocowaną do wici. Łopatkę ustawia się na prawym lub lewym narogu w ten sposób, że powierzchnia jej, nachylona wedle potrzeby w jedną lub drugą stronę, odkłada spulchnioną ziemię na prawo lub na lewo w stosunku do kierunku ruchu sochy.

3 — W przeciwieństwie do wyżej opisanych współczesnych — historyczne narzędzia w następnych stopniach ich rozwoju posiadały poziomo ustawioną część roboczą w kształcie belki, której dolna płaszczyzna znamionuje wprowadzenie dodatkowej części, znanej pod nazwą *płoza*.

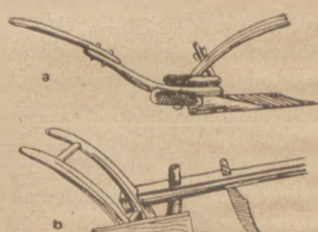


Rys. 4. Pierwotne pługi.

Przekształcenie takie, jak widzimy, przeistoczyło pierwotny szkielet korpusu narzędzia, zmieniając jego trójkątny kształt na niemniej typowy czworokątny, którego boki charakteryzują wzajemny układ składowych części narzędzia — rys. 4 a szkic neapolitańskiego pługa. Równolegle z powyższym pierwotny kształt zmienionego szkieletu z dawien dawna został ustalony w najprostszym układzie poziomo ustawionej belki — narzędzia z wykrzywionym dyszlem — odbiornikiem i wygiętą rękojeścią — rys. 4 b szkic pierwotnego gruzińskiego pługa.

W dalszym rozwoju stopniowe przejście od wyszczególnionych najprostszych układów do bardziej celowych ukształtowań części przeistoczonego narzędzia wszędzie miało przebieg swoisty w bezpośredniej zależności od miejscowych warunków użytkowania i wzrastających wymagań, jednakże w ściśle określonym kierunku przytoczonego schematu wzajemnego ustawienia samoistnie wytworzonych części o przeznaczeniu jak wyżej. Różnorodne konstrukcje wykonania, odzwierciadlające mądrość narodów, zmierzając do osiągnięcia jedynego celu, oczywiście doprowadziły w wyniku do jednolitego układu i zestawienia części podstawowego narzędzia uprawy roli — *pługa*. Szkielet pługa, oddawna powstały, w odróżnieniu od pierwotnych starożytnych narzędzi odznacza się poziomem ustawieniem właściwego narzędzia pracy z wykształconą powierzchnią oporową — *płozem*, podobnym umieszczeniem odbiornika siły pociągowej sprzężaju — *grządzieli*, zarówno jak pochyłem lub pionowem ustawieniem ogniw, łączących wymienione części — *słupicą* i *rękojeścią*, o jednej lub dwóch rączkach.

W bezpośrednim związku z rozwojem szkieletu pługa stopniowo urabiały się kształty jego części składowych, a przedewszystkiem roboczych. Pierwotnie stosowano naróg różnorodnego kształtu i rozmaicie obsadzony w stosunku do poziomu i kierunku ruchu, następnie w celu wyłącznie jednostronnego przesuwania spulchnionej gleby narzędzie było wyposażone w jednstronny naróg — *lemiesz*. W tymże celu było ono nieraz zaopatrywane w lemiesz wygarbiony, oraz w boczny wyrostek w kształcie ukośnie ustawionego do kierunku ruchu pióra. Wyrostek ten, jako zaczątek w następstwie samoistnie powstałej części — *odkładnicy*, służył do przesuwania unoszonej płaszczyzną lemiesza skiby w kierunku otwartej bruzdy, który wytworzyło poprzednie przejście narzędzia. Kształtowanie się tej części początkowo szło przedewszystkiem w kierunku zwiększenia jej roboczej powierzchni: od wyrostka — pióra, nieznacznych wymiarów, starogreckich narzędzi do zwiększonej powierzchni najprościej ukształtowanej odkładnicy — rys. 5 a szkic pierwotnego narzędzia południowej Francji, znanego pod ogólną nazwą „*araire*".



Rys. 5. Pierwotne odkładnice.

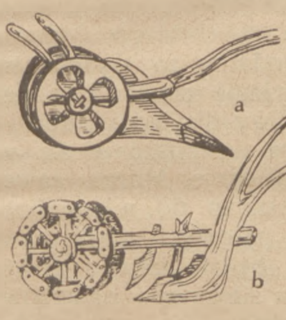
To samo niemniej wyraziście występuje w zastosowaniu odkładnicy w kształcie płaskiej deski, ustawionej pod kątem do kierunku ruchu narzędzia — rys. 5 b szkic bawarskiego pługa VIII stulecia.

Wprowadzenie odkładnicy jako części roboczej narzędzia do przesuwania spulchnionej gleby w kierunku jej pochylenia wywołało potrzebę zastosowania dodatkowej części, zapewniającej równowagę narzędzia w ruchu wobec bocznego parcia skiby na odkładnicę. Częścią taką, o charakterze płaszczyzny oporowej narzędzia, bywa zazwyczaj, podobnie

jak płóz, pionowa powierzchnia korpusu od strony ścianki bruzdy, złożona z bocznej krawędzi lemiesza, słupicy i płoza, które tworzą łącznie tak zwaną *deskę polową*.

Zarówno jak klinowe narzędzie uległo przekształceniu na dwie samodzielne części — *lemiesz* i *odkładnicę*, tak i ogniwo, łączące część roboczą z odbiornikiem siły, o wiele wcześniej zostało przeistoczone na *słupicę* i *krój*. Zaczątki tego znajdujemy w niektórych starożytnych narzędziach. Poprzedzając rozwój odkładnicy, o wiele wcześniej był stosowany krój zupełnie ukształtowany, aniżeli nastąpiło przeistoczenie szkieletu starożytnego narzędzia. Krój ustalonego kształtu w czasach późniejszych stanowił nieodzowną część większości przeistoczonych narzędzi i pierwotnych pługów — **rys. 4 b, 5 b i 6 b.**

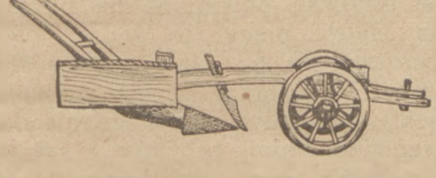
Równolegle z udoskonaleniem roboczych części narzędzia czynione były poszukiwania środków, które zapewniałyby zachowanie równowagi jego w ruchu.



Rys. 6. Kolesnica.

Jeszcze przed przeistoczeniem szkieleta narzędzia czasami osiągano tą równowagę drogą stosowania innych dodatków, jak np. tylnej koleśnicy — **rys. 6 „a"** szkic starogreckiego narzędzia. W następstwie czynione były zabiegi przekształcania narzędzia w kierunku zwiększenia jego powierzchni oporowej, jak to było wspomniane wyżej. Równorzędnie czyniąc zadość wzrastającym wymaganiom równego posuwu narzędzia w pracy, łączono wskazane udoskonalenia przez wyposażenie narzędzia w płóz i podparcie przedniego końca grządzieli jednym lub dwoma kółkami, a następnie *kolesnicą*, stanowiącą odrębną całość, podobną do przodka zwyczajnego woza — **rys. 6 „b"** szkic anglo-saskiego pierwotnego pługa z XVI stulecia.

4 — Obok zachowanych do dziś pierwotnych narzędzi— słowiańskiego *radła*, rosyjskiej i podlaskiej *soch* i t. p. typowym okazem całkowicie ukształtowanego średniowiecznego pługa, jest dobrze znany i doniedawna jeszcze używany w gospodarstwach południowej i wschodniej Rosji *„saban"* czyli pierwotny *pług ruski*, wprowadzony tam najpewniej przez kolonistów — **rys. 7.**

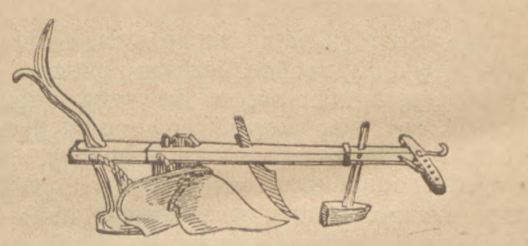


Rys. 7. Saban, czyli pierwotny pług ruski.

W Polsce narzędzie to znane jest pod nazwą płużycy i używane zdawien dawna w Zachodniej i Południowej Polsce. Należy przypuszczać, iż osadnicy polscy wprowadzili płużycę na Dzikich Polach, gdzie nadano jej nazwę „sabanu".

Zarówno jak rolnik północy tworzył sam swoje narzędzie uprawy roli — sochę, tak samo rolnik południa wykonywał sobie „saban" zwykle z odcinków trzona drzewa o rozwiniętych konarach drogą odpowiedniej obróbki celem uzyskania pożądanego kształtu, i przez najprostsze złączenie poszczególnych części w jedną całość. Podstawa narzędzia wykonywana była łącznie z rękojeściami, trzonowi drzewa nadawano kształt płaskiej belki, której dolna i boczna płaszczyzny stanowiły płóz i deskę polową korpusa pługa, złączone zaś poprzeczką konary tworzyły rękojeści— *capigi*. Dyszel czyli grządziel wykonywano z trzonu wykrzywionego drzewa i łączono bezpośrednio z lewą rękojeścią oraz z podstawą narzędzia zapomocą belki łącznikowej — *słupicy* (zwanej po rosyjsku również „płotina", „stowba" i „gorło"). Do słupicy i prawej rękojeści przymocowywano płaską, zazwyczaj dębową deskę — odkładnicę. Przedni koniec podstawy wyposażano w jednostronną wygarbioną *radlicę* — lemiesz. W otworze grządzieli umocowywano zapomocą klina nóż — *trzósło* czyli *krój*. Jedynie lemiesz i nóż nie były wyrabiane przez samego rolnika, lecz według wzorów ustalonych w danej miejscowości, wykonywane przez kowala-sąsiada z żelaza z nastalonemi ostrzami. Przodek — *kolesnicę* przerabiano często ze starych osi i kół woza, używając jedno z tylnich kół jako koło bruzdowe, przednie zaś mniejsze jako koło polowe. Przedni koniec grządzieli spoczywał na osi przodka, z którą był luźno złączony zapomocą pierścienia ze sznura lub żelaza, obejmującego koniec grządzieli i dyszel przodka; aby zapobiec ześlizgiwaniu się pierścienia, w grządzieli umocowywano *kołek* (zwany po rosyjsku „koczet" lub „czep"). Dyszel przodka łączono z osią drewnianym sworzniem i pałąkiem, przesuniętym przez poziomy otwór w dyszlu. Ten sposób umocowania pozwalał na zmiany we wzajemnem ustawieniu osi i dyszla przodka, a tem samem i na zmiany kierunku siły pociągowej sprzężaju w stosunku do narzędzia, i służył do regulowania szerokości roboczej pługa. Do nastawiania pługa na głębokość przestawiano tylni koniec grządzieli w otworze lewej rękojeści, przez co zmieniało się położenie podstawy narzędzia, a przedewszystkiem lemiesza w stosunku do poziomu.

Saban w czasie pracy wycina skibę, odwraca ją do bruzdy, utworzonej poprzednim przejściem narzędzia, i pozostawia za sobą ślad — otwartą bruzdę, która jest przeznaczona do przyjęcia skiby przy następnym przejściu narzędzia. W odróżnieniu od sochy, która daje orkę płaską, odkładając skiby kolejno to w prawo to w lewo, zależnie od ustawienia łopatki (zwanej po rosyjsku „palica") na prawym



Rys 8. Brabancki albo flandryjski pług.

lub lewym narogu, „saban" używa się do orki zagonowej lub na okółkę, ze względu na odkładanie skib wyłącznie w jedną stronę, zwykle na prawo od kierunku pracy narzędzia. Wykrojenie skiby dokonywa się przez odcięcie jej nożem i lemieszem, odkładanie — przez przesuwanie i częściowe odwracanie jej przy pomocy deski-odkładnicy. Wynik pracy przy zastosowaniu sabanu w ustalonych warunkach całkowicie zależny jest od stanu, wymiarów, kształtów i wzajemnego ustawienia robo-

czych części narzędzia — noża, lemiesza i odkładnicy. Wymagana przy tem stałość działania tych części zależna jest przedewszystkiem od trwałej równowagi narzędzia podczas pracy i wprawy kierowcy.

Odzwierciadlając ukształtowanie i dobór części składowych średniowiecznego pługa, „saban" w liczbie wielu innych wytworów rolnika, jaskrawo uwydatnia rozporządzalne ówczesne środki techniczne pierwotnego gospodarstwa, a w szczególności narzędzi stosowanych w rolnictwie.

Obok wyżej opisanego sabanu z pośród rozmaitych narzędzi orki, które posłużyły za wzór do dalszych udoskonaleń, należy wymienić znany w swim czasie typ *brabanckiego* czyli *flandryjskiego* średniowiecznego pługa — rys. 8 szkic brabanckiego pługa z okresu 1680 — 1720.

Z pośród cech znamionujących pług historyczny należy wymienić: wysoką odkładnicę, wklęsłą i cokolwiek skręconą, wypukły lemiesz, sięgający swemi wymiarami prawie do połowy powierzchni odkładnicy, buszkę zamiast kolesnicy, oraz swoisty przyrząd do zmiany zaczepienia zaprzęgu — *regulator* szerokości orki pługa, pozatem rękojeść z rozgałęzieniem na końcu w kształcie rączek.

Inż. K. Szyndler,
b. prof. adjunkt Politechniki Kijowskiej.

(C. d. n.).

Siewniki nawozowe.

W szeregu maszyn, których przywóz z zagranicy mógłby ulec znacznemu, a nawet całkowitemu ograniczeniu, nie na ostatniem miejscu postawić można siewniki nawozowe. Coprawda, dotychczasowe zapotrzebowanie na siewniki tego rodzaju w Polsce nie było zbyt wielkie i, może właśnie wskutek tego, zainteresowanie fabrykantów tą maszyną nie było znaczne, jednak czasy i warunki ulegają zmianie, a obecnie mamy wszelkie wskazówki po temu, że w okresie nadchodzącym zapotrzebowanie na siewniki nawozowe powinno wzrastać, chociaż w chwili obecnej przeżywamy poważny kryzys rolniczy, który spowodował, że rolnik nietylko nie myśli o kupowaniu maszyny rolniczej, lecz zastanawia się nawet nad racjonalnością stosowania nawozu; mamy jednak prawo twierdzić, że stan obecny jest przejściowy i chociażby nawet ceny na zboże kształtowały się stale niżej niż przed wojną, to będzie mogła być mowa o ograniczeniu nawozów tylko w tych nielicznych gospodarstwach rolnych, które stosowały je w ilościach dużych, podczas gdy olbrzymie rzesze gospodarstw drobnych i średnich, które nigdy dotychczas nawozów nie stosowały, z pewnością stosować je będą choćby tylko w ilościach ograniczonych. Wystarczy wsłuchać się w tętno postępu rolniczego tych szerokich szarych mas, ażeby stwierdzić, że przeszkody, w rodzaju tegorocznego kryzysu, mogą jedynie osłabić lub opóźnić rozwój techniki rolniczej, jednak powstrzymać go nie mogą.

Ale, jeśli wyjdziemy z założenia, że siewniki nawozowe będą potrzebne licznym rzeszom drobnych i średnich gospodarstw, to konsekwentnie musimy stwierdzić, że i sam siewnik nawozowy będzie musiał być trochę inny, aniżeli siewnik obecny, gdyż musi odpowiadać odmiennym warunkom nabywców. O ile większa własność rolna, wysiewająca duże ilości nawozów, mogła nabywać siewniki względnie drogie, o tyle obecny nabywca będzie zwracał uwagę nawet na każde 100 złotych różnicy w cenie, to też musimy za punkt wyjścia przyjąć twierdzenie, że masowe zapotrzebowanie na siewniki możliwe będzie jedynie przy zachowaniu warunku taniości siewnika. Poza tem będziemy mieli niektóre wymagania techniczne; o ile dotychczas rolnik zwracał uwagę prawie wyłącznie na równomierność siewu i względnie łatwą obsługę, o tyle obecny nabywca podkreślać będzie nietylko fakt, że nie posiada on w swoim gospodarstwie warsztatu mechanicznego, ani wykwalifikowanego personelu, lecz w dodatku za wysoce szkodliwy objaw będzie uważał pylenie nawozu i to nietylko azotniaku, który jest szkodliwy dla ludzi i koni, ale wogóle pylenie, powodujące przenoszenie się wysiewanego nawozu na pola sąsiednie. Można nawet zgóry przewidzieć, że w stosunku do własności drobnych takie przenoszenie się pyłowych części nawozu poza granice obszaru pola będzie bardzo poważną przeszkodą przy zachwalaniu siewników nawozowych.

W chwili obecnej na rynku rolniczym przeważają 2 typy siewników, a mianowicie: system „Westfalja" z różnemi odmianami, oraz amerykański system IHC, mniej więcej o 40% tańszy od pierwszego.

W Polsce mamy 3 fabryki, które budują siewniki nawozowe, a mianowicie: „Unja" w Grudziądzu, budująca system „Westfalja", oraz Nitsche w Poznaniu i Jezierski w Czempiniu, którzy budują siewniki typu tańszego własnej konstrukcji. Na międzynarodowym rynku, ma się rozumieć, spotykamy znacznie większą ilość zarówno fabryk, jak i konstrukcyj siewników, przyczem jednak możnaby stwierdzić, że wśród rolników siewniki „Westfalja" i IHC uchodzą za najlepsze, ale fabryki budują i inne typy, głosząc, że chcą obok powyższych dostarczyć i siewniki znacznie tańsze. Niejednokrotnie zdarza się przytem, że fabryka buduje 2 typy — droższy i tańszy, jednak na zapytanie, który z nich poleca, z całą stanowczością poleca droższy, mówiąc, że od tańszego nie można wymagać tej samej pracy co od droższego. Przyjmując powyższe pod uwagę, należy jednak w interesie rolników postawić sobie zapytanie, o ile gorzej pracuje siewnik tańszy, czy pracę jego można pomimo to nazwać znośną i czy różnica ceny i różnica jakości pracy są proporcjonalnie mniejsze; jeżeli bowiem rolnik zasobny w gotówkę powie, że na pierwszem miejscu stawia jakość pracy, to spora ilość rolników powie odwrotnie, że na pierwszem miejscu stawia cenę maszyny. Na pytanie to nie znajdujemy odpowiedzi objektywnej, gdyż mamy jedynie do czynienia z całym szeregiem opinij rolników i reklam fabrycznych, jednak brak nam subjektywnych liczb, które mogłyby dać jedynie słuszną podstawę do odpowiedzi bezstronnej. Kierując się powyższą pobudką i przewidując w niedalekiej przyszłości masowe zapotrzebowanie na nawozy sztuczne, a tem samem i na siewniki nawozowe wśród drobnych rolników, Państwowy Bank Rolny ogłosił konkurs na konstrukcję taniego

siewnika nawozowego, oraz dostarczył Zakładowi Maszynoznawstwa Rolniczego Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego środków na przeprowadzenie badań porównawczych. Badania odnośne były wykonane w miesiącu lipcu, sierpniu i wrześniu r. ub., a sprawozdanie szczegółowe zostało ogłoszone drukiem w Rocznikach Nauk Rolniczych i Leśnych.

Badaniom poddano 6 siewników, pomiędzy któremi celowo umieszczono zarówno siewniki drogie, jak i tanie, siewniki powszechnie uznane, obok siewników nieznanych, gdyż celem badań było nietylko odpowiedzieć na pytanie rolników, który siewnik w danej chwili nadaje się do nabycia, lecz jednocześnie odpowiedzieć na zapytanie konstruktorów, co sądzić o wartości tej lub innej konstrukcji. A więc poddano badaniom „Westfalję“ w wykonaniu firmy „Unja“ z Grudziądza, oraz oryginalny system amerykański IHC; pozatem włączono do badań siewniki firmy Nitsche „Elite“ i „Minerwa“, oraz „Matador“ Jezierskiego, wreszcie francuski „Chantecoq“, wyróżniający się wybitnie prostotą swej konstrukcji.

Wśród tych 6 siewników mieliśmy do czynienia z najróżniejszemi systemami konstrukcji, a więc w „Matadorze“ organ roboczy składa się z szeregu wiatraczków żeliwnych, obracających się dokoła swej osi, umieszczonej na dnie skrzyni. W siewniku IHC mamy w dnie skrzyni szereg sit, poruszających się ruchem posuwisto-wstecznym, regulującym w ten sposób ilość nawozu wypadającego ze skrzyni. W siewniku Westfafja mamy do czynienia ze znanym łańcuchem żeberkowym. W pozostałych 3 siewnikach mamy do czynienia z różnemi odmianami organów roboczych, wykonywujących ruch posuwisto-wsteczny, przyczem w siewnikach Nitschego organ ten znajduje się wewnątrz skrzyni, we francuskim zaś „Chantecoq“ celowo został on umieszczony zewnątrz skrzyni, ażeby w ten sposób usunąć części trące się przy zetknięciu z nawozem sztucznym.

Poważne zagadnienie stanowiło pytanie, w jaki sposób określić równomierność pracy. Zwykłe w tych razach określanie ilości nawozu, wypadającego na jednostkę siewnika szerokości nie odpowiada założeniu rolniczemu, gdzie równomierność siewu stale wymaga jednakowej ilości nawozu, wypadającego na cm^2 powierzchni pola. Gdybyśmy jednak chcieli naprawdę badać ilość nawozu, wypadającego na 1 cm^2, to otrzymalibyśmy, przy średnich dawkach nawozu, ilość tak małą, że zgóry musielibyśmy powiedzieć, że różnice w poszczególnych odważaniach byłyby zależne nie od konstrukcji siewnika, ale od konsystencji nawozu, który czasami tylko występuje w formie drobniuteńieczkiego proszku, najczęściej zaś ma konsystencję bądź to grubo ziarnistej soli, bądź też łatwo zbrylającej się i zbijającej się masy.

Jeśli chodzi o rolniczy punkt widzenia, to można powiedzieć, że za minimum tej powierzchni, którą powinniśmy badać, należy uważać taką powierzchnię, na której ząb brony, idącej zawsze za siewnikiem nawozowym, potrafi wyrównać ewentualne nierówności siewu, jednak i to określenie nie daje odpowiedzi ścisłej, ile cm^2 powinna zawierać podstawowa jednostka podczas badań równomierności siewu.

Wychodząc z założenia, że zbyt drobne ilości nawozu, zbierającego się na tego rodzaju jednostce, uniemożliwiłyby wykonanie ścisłych pomiarów, zatrzymaliśmy się na powierzchni 300 cm^2. Do badań użyto skrzyneczek blaszanych o wymiarach 10×30 cm, których krawędzie górne były ukształtowane w ten sposób, że można je było zakładać jedne na drugie. Tworzyły one zespół tak szczelny, iż nawóz nie mógł wpadać do szczelin między skrzyneczkami. Podczas badań skrzyneczkami temi pokrywano powierzchnię $4^1/_2$ m^2, poczem przejeżdżano siewnikiem ponad skrzyneczkami, pilnując, ażeby siewnik rozpoczynał jazdę w odległości nie mniej 2 m od pierwszej skrzyni i zatrzymywał się w odległości nie mniej 2 m od skrzyni ostatniej. Zestawione ilości nawozu z poszczególnych skrzyneczek dawały podstawę do obliczenia równomierności siewu, t. j. do dania odpowiedzi na pytania ściśle rolnicze, jednak prawie zawsze nie dawały podstawy dostatecznej do dania odpowiedzi na szereg zapytań konstrukcyjnych. Jeśli bowiem nawet zgóry przyjąć, że ta lub inna wada konstrukcyjna powoduje nierównomierność wyrzucania nawozu, to jednak, w większości wypadków, należy twierdzić, że nierównomierności te są zlokalizowane w pewnych częściach siewników, ale przy tego rodzaju badaniach nie odbijają się dość jaskrawo na wynikach pomiarów. To też obok powyższych badań, które określiliśmy nazwą „badania równomierności podłużnej“, prowadziliśmy i 2-gą serję badań, nazywając je „badaniami równomierności poprzecznej“.

Podczas tych badań, pod ustawiony nieruchomo siewnik, umieściliśmy szereg skrzynek, 10 cm szerokich i kręciliśmy koło siewnika tak, ażeby ilość wysiewanego nawozu odpowiadała obsiewowi jednego ara. W skrzyneczkach zbierały się większe lub mniejsze ilości nawozu, świadczące o pracy 10 cm odcinków szpary wysiewnej. Pewnego rodzaju odstępstwo należało zastosować przy badaniu siewnika IHC, który nie ma ciągłej szczeliny roboczej, lecz szereg otworów w dnie i dlatego musieliśmy ilość skrzyń uzgodnić z ilością otworów. Porównanie ilości nawozu w poszczególnych skrzyneczkach dało podstawę do obliczenia równomierności pracy siewnika; w ten sposób w badaniach otrzymaliśmy 2 liczby, a mianowicie, dla równomierności poprzecznej i dla równomierności podłużnej, choć, ściśle biorąc, w pojęciu równomierności podłużnej mieści się już pojęcie równomierności poprzecznej.

Obliczenia prowadzono zwykłą metodą statystyki matematycznej, to jest wyprowadzano średnią arytmetyczną, otrzymaną drogą ważenia pomiarów. Poza tem wyliczano odchylenia każdego pomiaru od średniej arytmetycznej, zapomocą teorji najmniejszych kwadratów, a mianowicie określano średnie odchylenia i, wyrażając je w $^0/_0$ od średniej arytmetycznej, otrzymano wskaźnik nierównomierności; dopełnienie do 100 dało nam liczbę, którą nazwaliśmy stopniem równomierności.

W badaniach tych nie wyeliminowaliśmy niektórych pomiarów i nie wyliczaliśmy średniego błędu, ponieważ byliśmy zgóry przygotowani na wpływ czynników konstrukcyjnych. Wskutek tego, w niektórych siewnikach, poszczególne pomiary będą znacznie przekraczały średni błąd obserwacyjny, lecz właśnie chcieliśmy objąć wskaźnikiem równomierności, nietylko czynniki przypadkowe, lecz również i czynniki konstrukcyjne.

W tabelce № 1 mamy zestawienie wyników równomierności poprzecznej, przyczem gwiazdkami oznaczono zasklepianie się nawozu w skrzyni podczas ba-

Zestawienie wyników badań siewników do nawozów sztucznych.

Tablica № 1.

Równomierność poprzeczna.

BADANE SIEWNIKI	%	NAWOZY Azotniak	Kainit	Siarczan amonu	Superfosfat
„IHC-Mac-Cormik"	równomierności	82,7	90,7*	83,7*	84,5*
	nierównomierności	17,3	9,3	16,3	15,5
„Unia"	równomierności	89,9	90,6	86,7*	87,5*
	nierównomierności	10,1	9,4	13,3	12,5
„Elite"	równomierności	91,2	90,2	94,2	91,96
	nierównomierności	8,8	9,8	5,8	8,04
„Minerwa"	równomierności	80,7	79,1	51,7	83,3
	nierównomierności	19,3	20,9	48,3	16,7
„Matador"	równomierności	85,6	90,1*	87,4*	83,1*
	nierównomierności	14,4	9,9	12,6	16,9
„Chantecoq"	równomierności	88,8	84,7	87,0	76,3
	nierównomierności	11,2	15,3	13,0	23,7

dań, tak, że trzeba było rękami lub kijkiem przegarniać nawóz w skrzyni. Jeżeli praktyka rolnicza nie uskarża się na zasklepianie się w szeregach tych siewków, które w badaniach naszych są oznaczone gwiazdkami, to przypisać to należy faktowi, że siewnik w polu idzie po niezupełnie wygładzonej powierzchni, a powstające przy tem wstrząsy przeciwdziałają zasklepianiu się nawozu.

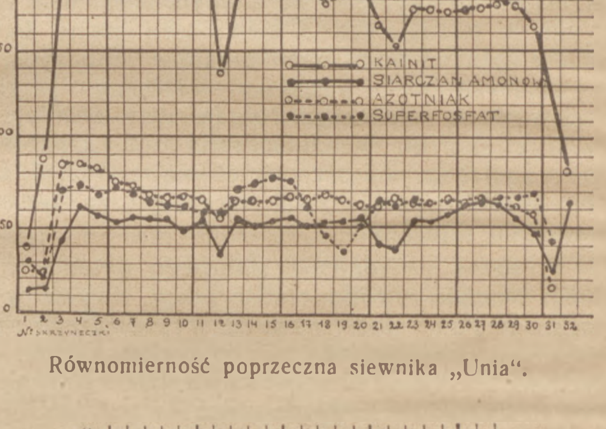
W badaniach naszych, żadnych tego rodzaju wstrząsów nie stosowano, zarówno z tego względu, że chcieliśmy by wszystkie badane siewniki pracowały w jednakowych warunkach, lecz również i dlatego, że w warunkach idealnej uprawy roli wstrząsy te powinny być minimalne a konstrukcja siewnika powinna przeciwdziałać zasklepianiu się nawozu, niezależnie od ewentualnych wstrząsów. Nie zaobserwowaliśmy zjawiska zasklepiania się nawozu jedynie w siewnikach Nitschego, co tłumaczymy sobie tem, że organ roboczy w Minerwie jest zaopatrzony w bardzo energicznie działający przegarniacz, sięgający w głąb masy nawozowej, w „Elite" zaś mamy do czynienia ze specjalnym kształtem skrzyni nawozowej, która nie jest, jak zwykle w przekroju stożkowa, lecz przeciwnie dolna część skrzyni jest rozszerzona, dzięki czemu nawóz ma skłonność do opadania w dół, tembardziej, że tu mamy przegarniacz działający energiczniej, niż w innych siewnikach.

Zdaje się, że na przegarniacze te należy zwrócić uwagę konstruktorów, nietylko ze względu na niebezpieczeństwo zasklepiania się nawozu w skrzyni, lecz również ze względu na inny fakt, dotychczas mało doceniany. Oto, jeśli chodzi o równomierność siewu, to musimy liczyć się z pytaniem, czy ilości nawozu, wypadające na jednostkę powierzchni pola, są takie same w momencie kiedy siewnik rozpoczyna swą jazdę, oraz kiedy siewnik kończy swą pracę i wymaga ponownego napełnienia skrzyni siewnej. Zależność ilości wysiewu od stopnia napełnienia skrzyni nie została przez nas zbadana w całej rozciągłości i ścisłości, jednak stwierdziliśmy, że w siewnikach, nieposiadających energicznie działających przegarniaczy ilość wysiewu zmniejsza się od 20—30% i wyżej w miarę opróżniania się skrzyni, ale bynajmniej nie mamy prawa twierdzić, że w niektórych razach powyższe normy procentowe nie będą wyższe.

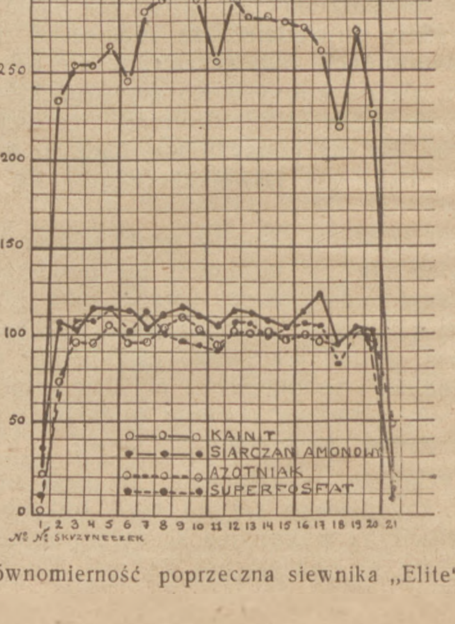
Pozatem z tabelki pierwszej widzimy, że średnia dla różnych rodzajów nawozów sztucznych wynosi prawie wszędzie powyżej 55% i przekracza w siewniku Elite 90%. Nie przywiązywaliśmy wagi do drobnych różnic pomiarów, możemy jednak powiedzieć, po pierwsze, że od dobrego siewnika nawozowego mamy prawo żądać równomierności poprzecznej wysiewu w granicach 85—90% i że pomimo znacznych różnic konstrukcyjnych pomiędzy badanemi siewnikami, nie można powiedzieć, że równomierność ta jest tem lepsza, im konstrukcja jego bardziej zawiła i bardziej droga.

Pozatem możemy powiedzieć, że z wyjątkiem siewnika „Minerwa", prawie wszystkie siewniki dały dość stały wskaźnik równomierności poprzecznej przy wszystkich nawozach sztucznych.

Do tablicy powyższej dodaćby należało szereg wykresów graficznych, obrazujących ilość wysiewu przez poszczególne odcinki siewnika. Z wykresów tych przedewszystkiem wywnioskować należy, że



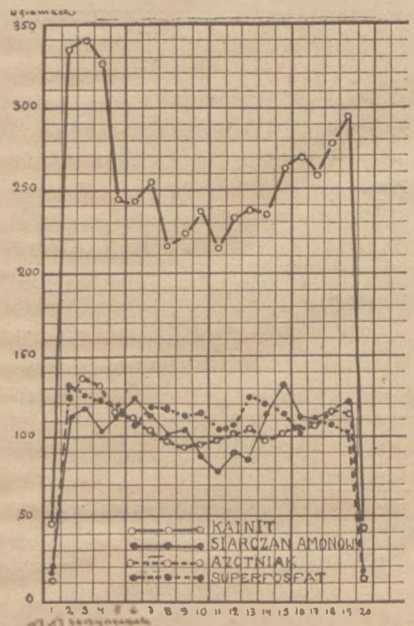
Równomierność poprzeczna siewnika „Unia".



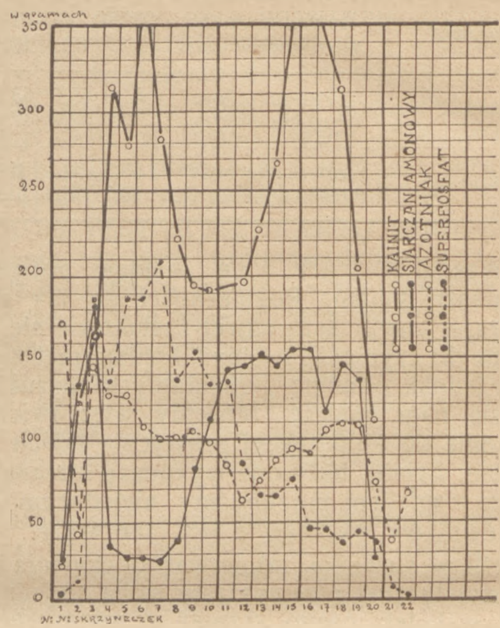
Równomierność poprzeczna siewnika „Elite".

wszystkie siewniki na szczytach swoich wyrzucają mniejsze ilości nawozu, aniżeli w częściach środkowych.

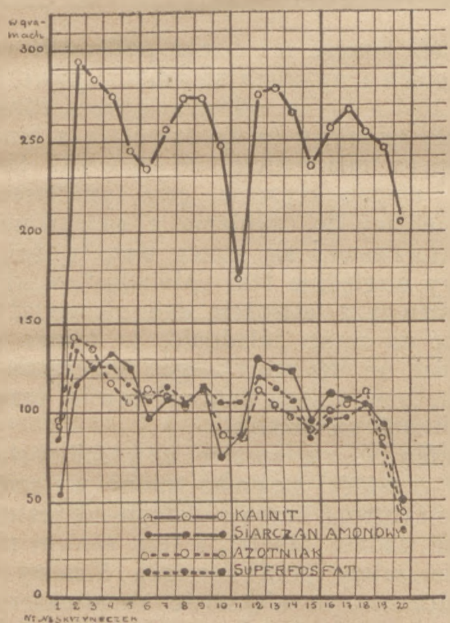
Fakt ten jest zupełnie zrozumiały w tych siewnikach, w których przyrząd wysiewny wykonywa ruch posuwisto wsteczny, którego punkt zwrotny leży w szczytowej krawędzi siewnika. Szczegół ten ma specjalne znaczenie dla pól i poletek doświadczalnych, gdzie nie dozwolony jest podobny rodzaj nierównomierności. Od wady tej nie jest wolna nawet i „Westfalja“, w której stale ilość nawozu w jednym końcu siewnika jest większa, niż w drugim. Z tym samym faktem mamy do czynienia i u „Matadora“, pomimo rotacyjnego przyrządu wysiewnego, choć tu prawdopodobnie działa inny czynnik, a mianowicie hamujący wpływ ścianek szczytowych, i niedostateczne przybliżenie do nich skrajnych wiatraczków. Pozatem na wykresach zaznaczyć można zazwyczaj 3 miejsca o mniejszej ilości wysiewu; wypadający bowiem z siewnika nawóz, zatrzymuje się na 3 konsolkach, podtrzymujących dno siewnika; podczas jazdy siewnika od czasu do czasu spada on na ziemię, tworząc widoczne dla gołego oka zagęszczenia siewu. Im szersza konsolka, tem bardziej widoczny jej wpływ na nierównomierność siewu, skąd wniosek oczywisty, że konsolki powinny być nietylko wąskie, lecz w dodatku tak ukształtowane u góry, ażeby nawóz nie mógł się zatrzymywać na nich.



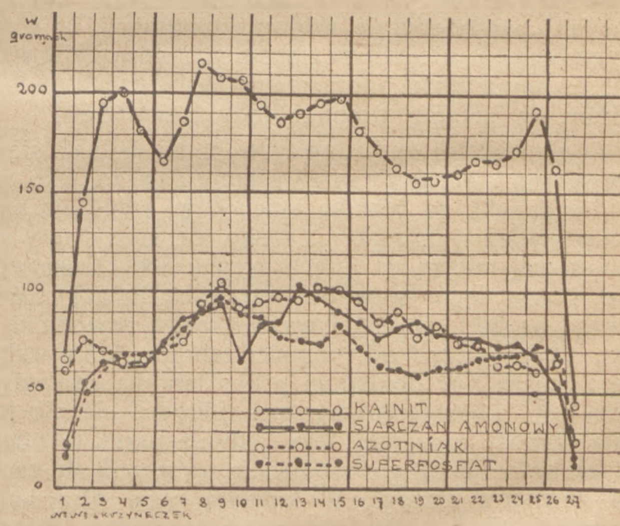
Równomierność poprzeczna siewnika „Chantecoq“.



Równomierność poprzeczna siewnika „Minerwa“.



Równomierność poprzeczna siewnika „Matador“.



Równomierność poprzeczna siewnika „Mac Cormick“.

Na wykresach powyższych jedna z linij przebiega znacznie wyżej od pozostałych, co odpowiada wysiewowi kainitu, który świadomie i celowo wysiewaliśmy w ilościach większych niż pozostałe nawozy.

O wiele gorsze i bardziej znamienne były wyniki badania równomierności podłużnej. Jak widać z tabelki № 2, żaden z siewników nie osiągnął poziomu 85%, nawet najlepsze dawały zaledwie 64%, podczas gdy powszechnie uznana za najlepszą „Westfalja“ dała tylko $33\frac{1}{2}$%; i tu musimy dojść do wniosku, że utarty powszechnie pogląd na wyższość konstrukcji siew-

Tablica. № 2.

Równomierność podłużna.

„IHC-Mac-Cormik“	równomierności nierównomierności	54,5 45,5	33,0* 67,0	13,0* 87,0	63,7* 36,3
„Unia“	równomierności nierównomierności	19,2 80,8	45,9 54,1	16,2* 83,8	52,5* 47,5
„Elite“	równomierności nierównomierności	56,1 44,0	67,4 32,6	41,2 58,8	63,1 36,9
„Minerwa“	równomierności nierównomierności	32,0 68,0	16,0 84,0	6,0 94,0	—3,0 103,0
„Matador“	równomierności nierównomierności	61,0 39,0	68,0* 32,0	63,0* 37,0	64,0* 36,0
„Chantecoq“	równomierności nierównomierności	53,5 46,5	53,5 46,5	49,0 51,0	36,0 64,0

nika „Westfalja“ i IHC nie znajduje potwierdzenia w wynikach badań. Rozbieżności są tak duże, że w pierwszej chwili każą nawet zastanowić się, czy nie mamy tu do czynienia z jakimś błędem metodycznym, którego jednak pomimo skrupulatnych poszukiwań nie udało się nam znaleźć. Możemy więc twierdzić, że uprzedzenie do konstrukcyj prostych i tanich, nie jest racjonalne, byleby były one wykonane starannie, gdyż pod tym względem moglibyśmy niejednemu z badanych siewników wytknąć te lub inne wady.

Jeśli w siewniku „Minerwa“ odchylenia od średniej arytmetycznej przewyższały samą średnią arytmetyczną, wskutek czego stopień równomierności podłużnej przy superfosfacie trzeba było oznaczyć wielkością ujemną (—3%), a średnia równomierność wynosiła tylko 12,7,%, to w znacznej mierze przypisać ten fakt należy nietyle wadom konstrukcji, ile wadom wykonania. W niejednym z badanych siewników wskaźnik równomierności podłużnej możnaby nawet podnieść, gdyby się usunęło drobne błędy montażowe.

Największe zastanowienie budzi jednak siewnik „Westfalja“, w którym podkreślamy zawsze, jako cechę dodatnią fakt, że żeberka łańcuchów zmuszają nawóz do wypadania ze skrzyni, czego nie spotykamy w takiej samej mierze w innych siewnikach. Obserwowanie pracy tego siewnika pozwala jednak zwrócić uwagę na fakt, że ilości wysiewanego nawozu są bardzo silnie zależne od grubości żeberek, które wskutek tego muszą być dokładnie przez fabrykę sprawdzane. Pozatem wyrzucanie nawozu odbywa się nie przez całą długość szczeliny, lecz jedynie przez te odcinki, przez które w danym momencie wysuwają się żeberka na zewnątrz skrzyni. W każdym razie otrzymanego wyniku $33^1/_2$% nie możemy przypisać metodzie badania.

O ile przy równomierności poprzecznej podkreślaliśmy fakt, że każdy z siewników wysiewa poszczególne z tą samą mniej więcej równomiernością o tyle tutaj musimy stwierdzić, że podobnych równomierności niema we wszystkich siewnikach; wyjątek stanowi może jedynie „Matador“, w którym wskaźniki dla poszczególnych nawozów wahają się w granicach od 61% do 68%. Nierównomierność Westfalji została spowodowana znacznie gorszym wysiewem pylącego azotniaku i zbrylającego się siarczanu amonu, gdy tymczasem IHC dał rezultaty gorsze jedynie przy wysiewie siarczanu amonu.

Wyprowadzanie średniego wskaźnika dla równomierności poprzecznej i podłużnej razem wziętych jest niezupełnie wskazane. Tem niemniej uczyniliśmy to w celach orjentacyjnych (tabl. № 3), a wtedy na pierwsze miejsce wysunął się „Matador“ o prostej konstrukcji oraz „Elite“ o konstrukcji nieco bardziej zawiłej; dla „Westfalji“ otrzymaliśmy rezultaty prawie identyczne z rezultatami dla „Chantecoq“, choć konstrukcje ich są krańcowo różne.

Tablica № 3.

Średnia równomierność wysiewu.

BADANE SIEWNIKI	%	Poprzeczna	Podłużna	Średnia
„IHC-Mac-Cormik“	równomierności nierównomierności	85,4 14,6	41,1 58,9	63,25 36,75
„Unia“	równomierności nierównomierności	88,9 11,2	33,5 66,5	66,20 38,85
„Elite“	równomierności nierównomierności	91,9 8,1	56,9 43,1	74,40 25,60
„Minerwa“	równomierności nierównomierności	73,7 26,3	12,7 87,2	43,20 56,75
„Matador“	równomierności nierównomierności	86,6 13,4	64,0 36,0	75,30 24,70
„Chantecoq“	równomierności nierównomierności	84,2 15,8	48,0 52,0	66,10 33,90

To też jeszcze raz trzeba podkreślić wniosek, że sprawa tanich i prostych siewników nawozowych nie powinna być a limite odrzucana przez konstruktorów. Być może, że mamy tu do czynienia z innego rodzaju faktem, a mianowicie, że siewniki tanie łatwiej i szybciej ulegają zepsuciu, gdy tymczasem podczas badań mieliśmy do czynienia z siewnikami nowemi, jednak i tu nasuwa się szereg wątpliwości, gdyż jeśli weźmiemy względnie tani „Matador“, w którym przyrząd wysiewny z łatwością daje się wyjąć ze skrzyni i rozebrać na części składowe, to trudno przypuścić, ażeby miał on szybciej ulegać przeżarciu przez nawozy sztuczne, aniżeli bardziej zawiłe przyrządy wysiewne innych siewników.

Bardzo ważną sprawę łatwości obsługi i utrzymania w czystości siewnika trudno wyrazić jakąś zupełnie objektywną liczbą i dlatego nie jesteśmy w stanie podać żadnej tabelki, a tem samem nie możemy dać ścisłej miary porównawczej. Musimy poprzestać na stwierdzeniu, że większość konstruktorów czynnikowi temu poświęca należytą uwagę, jednak konstrukcje bardziej proste dają prawo przypuszczać, że i obsługa ich będzie bardziej ułatwiona.

W kierunku tym można wskazać jako najdalej posunięty siewnik „Chantecoq“, który konstruktor świadomie i celowo chciał dostosować do warunków bardzo niedbałego o swe maszyny rolnika.

Przyrząd wysiewny składa się z listwy poruszającej się na zewnątrz skrzyni oraz z szeregu drucików palczastych, przymocowanych do tej listwy a wygiętych w ten sposób, że końce ich wchodzą do szczeliny roboczej. Niema tu części trących, posuwających się w masie siewnikowej, a druciki palczaste bardzo łatwo oskrobać z nawozu; pomimo to, jak widzimy,

siewnik „Chantecoq“, który nie jest wolny od szeregu usterek montażowych, nie dał rezultatów znacznie gorszych.

Pozatem podczas badań uwzględniono zjawisko pylenia i zjawisko zasklepiania się nawozu wewnątrz skrzyni.

Pylenie badano w ten sposób, że z jednej strony siewnika ustawiono pokojowy wiatraczek elektryczny, a z drugiej pyłochłon typu „Protos“, poczem ważono ilość zebranego pyłu.

W tabelce № 4 mamy zestawione zarówno rezultaty tych pomiarów, jak odnośną notatkę o wysokości umieszczenia szczeliny roboczej nad powierzchnią ziemi. Jak widzimy z tabelki, ilości zebranego pyłu są zależne od wysokości spadku nawozu jednak nie proporcjonalne do tych wysokości. Obserwowanie pracy wykazuje, że jeśli wyeliminujemy wpływ porywistego wiatru, z jakim nieraz mamy do czynienia w polu, to najwięcej na pylenie wpływa fakt uderzania nawozu o powierzchnię ziemi i z tego względu należy dążyć do umieszczania skrzyni siewnikowej możliwie nisko, choć z drugiej strony pożądane jest osadzenie siewnika nawozowego na kołach o dużej średnicy.

Tablica № 4.

P y l e n i e.

BADANE SIEWNIKI	Ilość rozpylonego nawozu w gr.	Odległość szpary wysiewnej od ziemi w cm.
„IHC-Mac-Cormik“	2,6	41,6
„Unia“	3,9	47,0
„Elite“	7,2	52,0
„Minerwa“	1,1	37,0
„Matador“	0,76	39,0
„Chantecoq“	2,2	30,0

Podczas badań nie uwzględniono różnego rodzaju desek ochronnych, gdyż dodawać je można do każdego siewnika, a chodziło nam specjalnie o zbadanie zjawiska pylenia bez żadnych ograniczeń.

Najwięcej zazwyczaj uskarżają się rolnicy-praktycy na zjawisko zalepiania się nawozu wewnątrz skrzyni, lub w szczelinie wylotowej. Ażeby poznać to zjawisko, ustawiliśmy w pewnej odległości od siewnika rozpylacz ogrodowy, a wytwarzaną przez niego mgłę skierowaliśmy na siewnik zapomocą tego samego wentylatora, jednak nie otrzymaliśmy zjawiska zalepiania się nawozu. Nawet i wtenczas kiedy rozpylaczem tym zwilżaliśmy bezpośrednio szczelinę wylotową, t. j. stwarzaliśmy warunki, jakich nigdy nie bywa w praktyce, nie mogliśmy zauważyć zjawisk ujemnych.

Należy tu nadmienić, że nawóz bynajmniej nie był idealnie suchy, lecz przeciwnie trzymany był w workach przy oknach otwartych, a więc mógł swobodnie wciągać podczas deszczu wilgoć z powietrza.

Jeśli wypadało kilka dni pogody rozwieszano po pracy zwilżone ścierki, ażeby stale utrzymywać jednakową wilgoć powietrza, a więc tem samem jednakowe warunki dla wszystkich siewników.

To też zdaje mi się, że mamy prawo twierdzić, że badania nie były przeprowadzone w warunkach lepszych od tych, w jakich pracują podobne siewniki w praktyce. Muszę wyrazić przypuszczenie, że zjawisko zalepiania się siewnika może być spowodowane w praktyce bądź to nienormalnie wielką wilgotnością nawozu, bądź też niedokładnem czyszczeniem siewnika, co jednak stoi poza wpływem konstruktora fabrycznego i nie może być powodem narzekania na siewnik.

Reasumując wszystko powyższe, muszę stwierdzić, że wyniki przeprowadzonych badań były dla mnie dość rewelacyjne, gdyż kazały mi odrzucić dotychczasowe twierdzenie o wyższości siewników drogich nad taniemi. Podkreślone na wstępie twierdzenie fabrykantów zagranicznych, którzy wyrabiają siewniki tanie, a zalecają droższe, tłumaczyć sobie mogę chyba jedynie faktem, że nie poprzeprowadzano ścisłych badań, ani w fabryce, ani w zakładach badawczych i że poddawano się uprzedzeniom apriorystycznie.

Nie mając podstaw, aby nie wierzyć otrzymanym podczas badań liczbom, muszę zwrócić uwagę konstruktorów siewników nawozowych na konieczność zajęcia się siewnikami taniemi, a uwagę rolników na możność zaspakajania swych potrzeb w kraju.

W każdym razie mogę stwierdzić owocność inicjatywy Banku Rolnego oraz życzyć dalszych prac w tym kierunku.

Stefan Biedrzycki
prof. Szkoły Głównej Gosp. Wiejsk.
w Warszawie

Na marginesie rozważań o gatunkowaniu zboża na sitach.

Podstawą właściwego dzielenia zboża na celne i poślednie jest praca sit; w praktyce będziemy spotykać segregatory płaskie lub cylindryczne, o większej lub mniejszej ilości różnych urządzeń dodatkowych, jednak prawie zawsze stwierdzimy, że działanie wiatru jest wyzyskiwane jedynie w celu gatunkowania „zgrubsza“, czyli, że konstruktorzy uważają przesiewanie za pracę bardziej precyzyjną, aniżeli przewiewanie. Przyjrzyjmy się jednak z pewną dozą krytycyzmu pracy sit i różnych czynników, wywierających większy lub mniejszy wpływ na efekt ostateczny.

Jeżeli przesiewanie zdefinjujemy jako czynność, przy której ziarno pod wpływem swego ciężaru przechodzi przez otwory w sitach, to możemy niejednokrotnie wyrazić zdziwienie, dlaczego pozostają na sitach ziarna nieraz nawet znacznie mniejsze od otworów, kiedy zdawałoby się, że przesiewać się powinny nawet te ziarna, których wymiary odpowiadają ściśle

wymiarom otworów; zdawkowa odpowiedź, że w wyjątkowych tylko razach mamy do czynienia z ziarnami kulistemi i że w stosunku do ziarn podługowatych potrzeba, ażeby odpowiadały sobie nietylko wymiary ale i kierunek otworów oraz ziaren — nie tłomaczy wszystkiego. Chcąc dokładnie poznać zjawisko przesiewania, wyeliminujmy na początku wszelkie ziarna podługowate i rozpatrzmy przechodzenie przez sita jedynie ziaren kulistych.

Wychodząc z założenia pracy ciągłej i nieprzerwanej musimy liczyć się z tem, że w każdej maszynie będziemy mieli kosz, z którego będzie się ziarno sypać w jeden koniec sit, ale wskutek tego o ilebyśmy założyli sita bardzo gęste, to znaczy dosyć ściśle dopasowane do rozmiarów ziarna, a nie dali im ani nachylenia ani żadnego ruchu, to, ma się rozumieć, że niezwłocznie na sicie zebrałaby się kupka ziaren, tamując wszelkie przesiewanie; tylko na sitach bardzo rzadkich moglibyśmy w tych warunkach oczekiwać, że ziarna będą swobodnie przechodzić przez otwory, ale, ma się rozumieć, przesiewanie takie nie mogłoby rościć pretensji do nazwy segregowania. Pochylenie sit i różnego rodzaju ruchy, jakie sitom nadajemy, zdążają między innemi do tego, ażeby zmusić ziarna do posuwania się po powierzchni sit, przyczem nietylko dajemy możność usunięcia się tym wszystkim ziarnom, które są większe od otworów i które chcemy zatrzymać na sicie, lecz jednocześnie dajemy wszystkim ziarnom możność przechodzenia ponad wieloma otworami i jakgdyby „probowania szczęścia“ w przedostaniu się na drugą stronę sita. Ale właśnie w tych ruchach, ułatwiających ziarnu przesiewanie się i zwiększających szanse każdego ziarna dopasowania się do wielkości otworu, kryją się jednocześnie czynniki, które mogą przeciwdziałać przechodzeniu ziaren przez otwory. Jeśli teorja sit ogólnikowo, a badania dr. Wójcickiego w szczególności podkreślają, że optimum wydajności sit leży przy pewnej szybkości sit i przy pewnem ich nachyleniu, to zrozumieć to łatwo, jeśli obserwować z jednej strony sita poruszające się niepomiernie wolno a z drugiej strony niepomiernie szybko; o ile o sitach poruszających się wolno będziemy mieli prawo powiedzieć, że ziarno na nich znajduje zbyt mało szans do trafienia w otwór, o tyle o drugich będziemy mówili, że ziarno posiada na nich tak dobitnie zaznaczoną tendencję posuwania się w kierunku poziomym, iż potrafi w niektórych razach wprost przesunąć się ponad otworem, w innych zaś razach uderza się o krawędź otworu z taką mocą, iż zamiast przelecieć przez otwór, odbija się zpowrotem. Zjawiska te, łatwe do obserwowania przy każdem przesiewaniu, stają się, ma się rozumieć, tem bardziej niebezpieczne, im większą chcemy osiągnąć dokładność gatunkowania i im gęściejsze zakładamy sita. To też, jeśli ma być mowa o stosowaniu sit do precyzyjnego gatunkowania zboża, można byłoby wyrazić powątpiewanie, czy celowe będzie nadawanie sitom stale tych samych nachyleń i tych samych ruchów.

Jako drugi czynnik, który bywa niejednokrotnie stosowany w celu usprawnienia działalności sit, wymienić można pionowe wstrząsy, nadawane zazwyczaj za pomocą różnego rodzaju młoteczków; wstrząsy te najczęściej bywają stosowane przy sitach gładkich i przy ziarnach podługowatych, jednak spotykamy je również i przy ziarnach kulistych. Celowość tych wstrząsów niezawsze bywa należycie zrozumiana, a zastosowanie ich najczęściej bywa wywołane chęcią naśladowania podświadomych ruchów, wykonywanych przy odsiewaniu zboża na sitach ręcznych. W zabiegach tych należy jednak z całą świadomością odróżniać dwa zupełnie odrębne skutki podbijania do góry przesiewanej masy; jeśli chodzi o początkowe czyszczenie zboża, kiedy na sitach mamy mieszaninę nietylko ziaren różnej wielkości lecz również różnych domieszek słomiastych, to podbijanie takie z jednej strony powoduje rozpulchnienie różnych skupin „skłaczonych“, z drugiej zaś dopomaga „przesiąkaniu“ ziaren drobnych pomiędzy grubemi; im silniejsze będziemy mieli w tych razach podbijanie sit, tem efekt będzie lepszy. Ale zupełnie inaczej będzie przedstawiać się sprawa, kiedy będziemy już mówić nie o początkowem czyszczeniu zboża, lecz o ostatecznem jego segregowaniu; jeśli powyżej mówiłem, że zbyt energiczne ruchy poziome mogą szkodzić przesiewaniu się ziaren, to zdawałoby się, że niema podstawy do obawiania się czegoś podobnego przy ruchach pionowych, które mają na celu nietylko ułatwienie zsuwania się po sitach, lecz również przyjmowania coraz to innego położenia, a to w celu zdobycia tem większych szans przejścia przez otwory. Do zupełnie odmiennego jednak dojdziemy wniosku, jeśli przypomnimy sobie uwagę, że przesiewaniu się ziaren może bardzo silnie przeciwdziałać zjawisko odbijania się ziaren od krawędzi otworów; wystarczy nadać uderzeniom młoteczków, nadających sitom drgania pionowe, odpowiednio dużą siłę i odpowiednio znaczną częstotliwość, ażeby stwierdzić, że przesiewanie ziaren będzie znowu bardzo utrudnione, szczególniej, jeśli będziemy mieli do czynienia z sitami gęstemi, gdzie będzie większe prawdopodobieństwo, że „podrygujące“ ziarna trafią częściej na krawędź otworu, a nie w jego środek.

To też i w stosunku do tego czynnika będziemy musieli powiedzieć, że używać go musimy z tem większą precyzją, im bardziej precyzyjnie chcemy wykonać pracę segregowania ziarna.

Z pracy przesiewania pozostały nam jeszcze nieomówione zabiegi, zmierzające do tego, ażeby zmusić ziarna podługowate do układania się na sitach w tym samym kierunku, w jakim są skierowane podługowate otwory. Zabiegi te, jak wiadomo, polegają na nadawaniu sitom wstrząsów poziomych o odpowiedniej sile i częstotliwości. Cel tych wstrząsów zrozumieć łatwo, jeśli rozpatrzeć zjawiska, zachodzące przy raptownem szarpnięciu płaszczyzny, na której leżą ziarna; jeśli z jednej strony będziemy musieli twierdzić, że bezwład ziaren będzie starał się zachować ich położenie pierwotne, to będziemy mieli również prawo twierdzić, że siły bezwładu będąześrodkowane w środku ciężkości; jednocześnie jednak będziemy musieli mówić, że nadać ruch ziarnu będą starały się siły tarcia, które możemyześrodkować w geometrycznym środku powierzchni dolnej ziarna. A ponieważ w ziarnach podługowatych prawie zawsze te dwa środki będą leżały w innych punktach, więc też nic dziwnego, że w pewnych warunkach te dwie siły zmuszą ziarno do przekręcania się w ten sposób, ażeby linja, łącząca te dwa punkty, leżała w kierunku szarpnięcia. Z tych to właśnie względów żądamy, ażeby podługowate otwory w sitach były skierowane w kierunku szarpnięć poziomych.

Nietrudno jednak chyba dowieść, że o ile przy ruchach powolnych i elastycznych siły tarcia wezmą

górę nad siłą bezwładu, to przy ruchach nadmiernie gwałtownych odwrotnie — siła bezwładu weźmie wyraźnie górę nad siłami tarcia, a w rezultacie w obydwóch wypadkach nie otrzymamy tego „wykręcania się“ ziarna, o które nam chodziło.

A więc znowu możemy powtórzyć to samo, cośmy mówili powyżej, że jeśli chodzi o segregowanie precyzyjne, to i ten czynnik musi być wyzyskiwany bardzo umiejętnie i precyzyjnie.

Wogóle, jeśli chcemy twierdzić, że przesiewanie jest czynnością bardziej precyzyjną, niż przewiewanie, to jednak musimy zaraz dodać do tego, że gatunkowanie ziarna zapomocą przesiewania, wymaga jednak bardzo precyzyjnego wyzyskiwania szeregu czynników, niesłusznie generalizowanych przez praktykę.

Prof. S. Biedrzycki.

Prenumerata wynosi z przesyłką:

Rocznie	zł. 12
Półrocznie	„ 6
Kwartalnie	„ 3

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

Za jedną stronę	zł. 120
„ pół strony	„ 70
„ ćwierć strony	„ 40
„ jedną ósmą strony	„ 25

Przy zamówieniu wielokrotnych ogłoszeń, bez zmiany tekstu udziela się nast. zniżek:

za 6-krotne ogł. . . . 10%
„ 12 „ „ . . . 20%

Członkowie Grupy II P. Z. P. M. otrzymują zniżkę 20% od wszelkich ogłoszeń.

Dopłaty: za 1 stronę wewnętrznej okładki 50%, za 1 stronę zewnętrznej okładki 100%; za zamówione miejsca na innych stronach 20%.

Komitet redakcyjny: inż. *W. Błażejowski*, inż. *K. Chorzewski*, inż. *S. Emme*, inż. *K. Raczyński*, inż. *M. Sołtan* i inż. *W. K. Wierzejski*.

Wydawca: w imieniu Grupy Wytwórni Maszyn i Narzędzi Rolniczych Polskiego Związku Przemysł. Metal. **inż. J. Czarliński.**

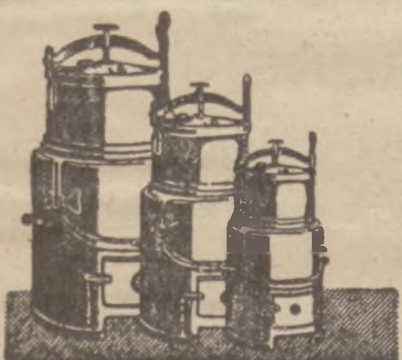
Redaktor odpowiedzialny **inż. Kazimierz Pichelski.**

INOWROCŁAWSKA FABRYKA
MASZYN ROLN. T. A.
Tel. 111-114. Telegr. „INOFAMA".

WYŁĄCZNA REPREZENTACJA DLA KUJAW POMORZA i W. M. GDAŃSKA FABRYK H. CEGIELSKI S. A. POZNAŃ

Opełacze do zboża i buraków.

Aparaty i gniotowniki do łubinu.



Polecam ze składu i na zamówienia:
MASZYNY ROLNICZE i PRZEMYSŁOWE
wyrobu własnego i znanych firm w kraju.

JAKO SPECJALNOŚĆ WYRABIAM:
parniki i gniotowniki do kartofli, kuźnie polowe, młocarnie szerokomłotne i maneże.

Ze swych bogato zaopatrzonych składnic polecam: części zapasowe do wszelkich maszyn, artykuły techniczne oraz pasy skórzane i z sierści wielbłądziej.

WIELKIE WARSZTATY REPARACYJNE
JÓZEF KONIECZNY
FABRYKA MASZYN I NARZĘDZI ROLNICZYCH
GNIEZNO

FABRYKI: **MIECZYSŁAWA 23**

TELEFON 328

SKŁADNICE i BIURA: **MONIUSZKI 1.**

Żniwiarki—Trawiarki—Grablarki.

Siewniki do zbóż i sztucznych nawozów.

Zakł. Graf. Straszewiczów, Warszawa, Leszno 112.